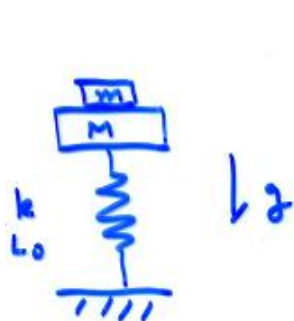
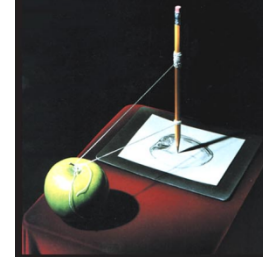


Introducción a la Física Newtoniana



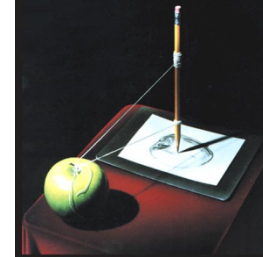
¿Cuánto debo hundir este resorte, para que la masa m se despegue de M ?

Como ejercicio adicional, estudiamos como oscila este resorte (si m no se despegue.)

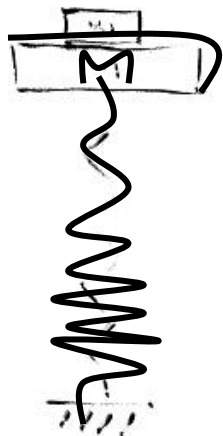
Procedimiento:

- 1º Pto. de Equilibrio
- 2º DCL de $(m+M) \Rightarrow \omega^2$
- 3º Condiciones iniciales sobre
 $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$

Introducción a la Física Newtoniana



La aceleración del sistema
masa-resorte, es máxima
cuando el resorte alcanza
su máxima elongación



$$a = -\omega^2 A$$

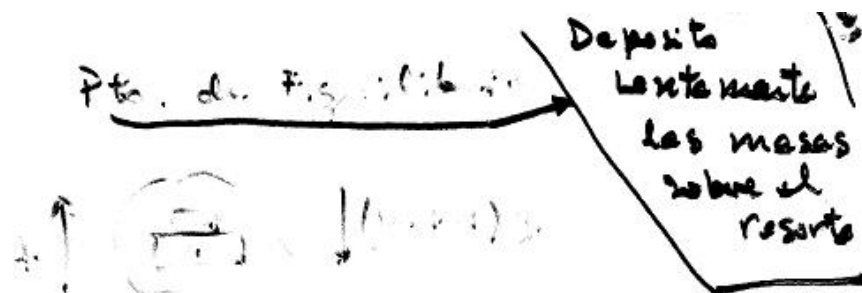
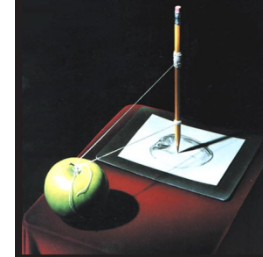
$$a = -g$$

$$\Rightarrow \omega^2 A = g$$

$$A = \frac{(m+M)}{k} g$$

Recordemos que la oscilación
ocurre alrededor del nuevo
punto de equilibrio

Introducción a la Física Newtoniana



$$-(m+M)g = kx$$

$$\boxed{\bar{x} = -\left(\frac{m+M}{k}\right)g}$$

El resorte oscilará en torno a este pto. de equilibrio

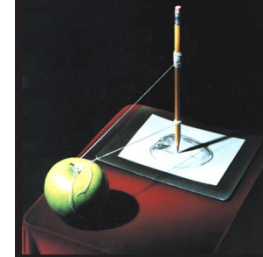


$$(m+M)a_x = -kx$$

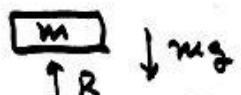
$$a_x = -\left(\frac{k}{m+M}\right)x$$

$$\boxed{\omega^2 = \frac{k}{m+M}}$$

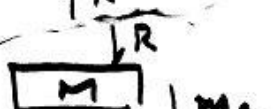
Introducción a la Física Newtoniana



Si m se despega ...



DCL de m y M



m APENAS se

despega si

$$R = 0$$

para que se despegue

se requiere que la interacción sea $R < 0$

entonces $R < 0$

si $R = 0$, entonces

$$m a_x = -mg$$

$$\Rightarrow a_x = -g$$

Introducción a la Física Newtoniana

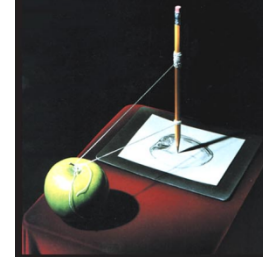


Diagram illustrating the concept of equilibrium and the effect of a spring constant k on a mass m .

The diagram shows three states of a spring-mass system:

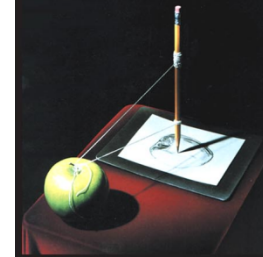
- Largo Natural** (Natural Length): A spring with constant k and natural length L_0 is shown at its rest position.
- Posición de Equilibrio** (Equilibrium Position): A mass m is added to the spring. The system is in equilibrium, and the spring is compressed by a distance Δx . The force exerted by the spring is $(\frac{M+m}{k})g$.
- Resorte hundido de manera que m se desprenda (esté a punto de hacerlo!)** (Spring compressed such that m is about to detach): The spring is further compressed, and the mass m is about to detach. The force exerted by the spring is $(\frac{M+m}{k})g$.

Below the diagram, a note states:

OJO que el problema resuelto es idéntico al siguiente:

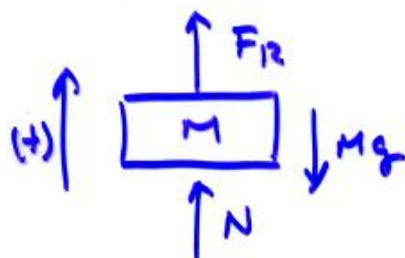
Diagram illustrating the problem: A mass m is placed on a spring with constant k and natural length L_0 , which is supported by a fixed base. The question is: ¿cuánto debe hundirse m , para levantar M ?

Introducción a la Física Newtoniana



DCL de M

✓



si está a punto
de despegarse

$\Rightarrow$

$$N = 0$$

Entonces

$$F_R - Mg = 0$$

La fuerza con la cual el resorte
tira a la masa es

$$F_R = Mg$$

DCL

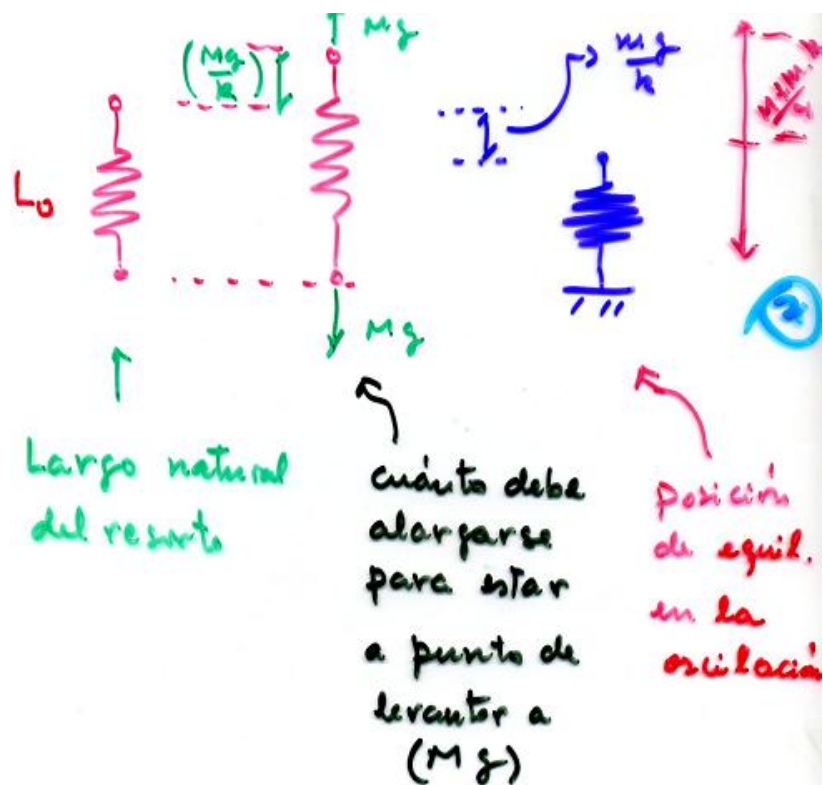
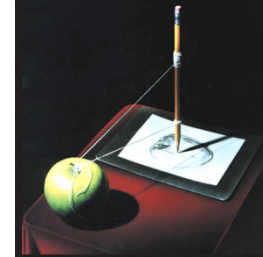
del resorte



Para generar
esta fuerza, el resorte
debe alargarse

$\left(\frac{Mg}{k}\right)$ sobre su largo natural

Introducción a la Física Newtoniana



De la figura se aprecia que el resorte tiene una amplitud de oscilación (obviamente cpa a la posición de equilibrio) de $\frac{Mg}{k} + \frac{mg}{k} = \frac{M+m}{k}g$.